



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0071624
Application Number

출원년월일 : 2003년 10월 15일
Date of Application OCT 15, 2003

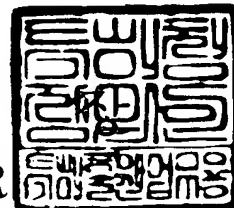
출원인 : 주식회사 에이디피엔지니어링
Applicant(s) ADP ENGINEERING CO., LTD



2003 년 11 월 14 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003. 10. 15
【발명의 명칭】	평판표시소자 제조장치
【발명의 영문명칭】	Apparatus for fabricating flat panel display
【출원인】	
【명칭】	주식회사 에이디피엔지니어링
【출원인코드】	1-2002-006313-4
【대리인】	
【성명】	김인한
【대리인코드】	9-2003-000087-5
【포괄위임등록번호】	2003-035316-5
【대리인】	
【성명】	김희곤
【대리인코드】	9-2003-000269-0
【포괄위임등록번호】	2003-035317-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최준영
【성명의 영문표기】	CHOI, Jun Young
【주민등록번호】	610709-1052610
【우편번호】	158-073
【주소】	서울특별시 양천구 신정3동 1283 푸른마을아파트 306동 704호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이철원
【성명의 영문표기】	LEE, Cheol Won
【주민등록번호】	681022-1641811
【우편번호】	431-070
【주소】	경기도 안양시 동안구 평촌동 75-2 인덕원대우아파트 111동 304호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】

안현환

【성명의 영문표기】

AHN, Hyun Hwan

【주민등록번호】

710701-1460610

【우편번호】

136-092

【주소】

서울특별시 성북구 종암2동 93번지 3호

【국적】

KR

【우선권주장】

【출원국명】

KR

【출원종류】

특허

【출원번호】

10-2003-0012859

【출원일자】

2003.02.28

【증명서류】

미첨부

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인

김인한 (인) 대리인

김희곤 (인)

【수수료】

【기본출원료】

20 면 29,000 원

【가산출원료】

7 면 7,000 원

【우선권주장료】

1 건 26,000 원

【심사청구료】

13 항 525,000 원

【합계】

587,000 원

【감면사유】

중소기업

【감면후 수수료】

306,500 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 중소기업기본법시행령 제2조에 의한 중소기업에 해당함을 증명하는 서류_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명에 따른 FPD 제조장치는, 기관 반송에 관여하는 로드락 챔버와 반송챔버를 하나의 챔버(120)로 통합시키고, 외부 승강바가 기관의 좀 더 가운데 부분을 지지할 수 있도록 접이식 외부 승강바(134)를 채택한 것을 특징으로 한다. 접이식 외부 승강바(134)는 공정챔버로 반입되어 들어온 기관(140)의 아랫공간을 벗어난 외측에 위치하며 상하운동 가능하도록 설치되는 수직축(134c)과, 수직축(134c)의 위 끝부분에 수평하게 설치되며 수평방향으로 펴졌을 때에는 기관(140)의 밑 공간으로 들어가 기관을 받치고 접혔을 때에는 기관(140)의 밑 공간에서 빠져나오는 수평방향의 접고 펴짐운동을 할 수 있도록 수직축(134c)과의 연결부위 뿐만 아니라 자신의 소정부위에 관절(E1, E2)을 가지고 있는 수평 지지대(134e)를 포함한다. 본 발명에 의하면, 내부 승강편(132)의 간격이 좁더라도 이들의 간섭없이 기관(140)의 가운데 깊숙한 부분을 지지할 수 있게 된다. 따라서 기관의 힘을 방지할 수 있다.

【대표도】

도 4c

【색인어】

접이식 외부 승강바, FPD, 관절, 반송챔버, 기관 힘

【명세서】

【발명의 명칭】

평판표시소자 제조장치{Apparatus for fabricating flat panel display}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 FPD 제조장치를 설명하기 위한 평면도이다.

도 2a 내지 도 2f는 도 1의 FPD 제조장치의 작동방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

도 3a는 본 발명에 따른 FPD 제조장치의 로봇 중 로봇암의 소정부위에 관절이 형성된 로봇의 작동방법을 설명하기 위한 단면도이다.

도 3b는 본 발명에 따른 FPD 제조장치의 로봇 중 슬라이딩 방식에 의하여 운동하는 로봇의 작동방법을 설명하기 위한 단면도이다.

도 4a는 본 발명에 따른 FPD 제조장치의 외부승강바와 로봇 핑거의 구조를 설명하기 위한 횡단면도이다.

도 4b는 본 발명에 따른 FPD 제조장치의 외부승강바의 구조와 위치 관계를 설명하기 위한 종단면도이다.

도 4c는 도 4b의 일부를 확대한 도면이다.

도 4d, 4e는 본 발명의 접이식 외부승강바 중 벨트식 구조를 가진 접이식 외부승강바의 구조 및 작동 방법을 설명하기 위한 도면들이다.

도 4f, 4g는 본 발명의 접이식 외부승강바 중 관절식 구조를 가진 접이식 외부승강바의 구조 및 작동 방법을 설명하기 위한 도면들이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 참조번호의 설명 >

10: 로드락 챔버	20, 120: 반송챔버
22, 122, 122': 로봇	22a, 122a: 로봇암
22b, 122b: 로봇핸드	30, 130: 공정챔버
32, 132: 내부 승강편	34, 134: 외부 승강바
36: 기판 지지대	
40, 40a, 40b, 40c, 140 : FPD 기판	
134a: 외측 지지대	134b: 내측 지지대
134c: 수직축	134e: 수평 지지대
150a: 차단문	170: 기판지지날개
180a: 고정벨트폴리	180b: 중동벨트폴리
180c: 스틸벨트	190: 구동모터

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<22> 본 발명은 평판 디스플레이(Flat Panel Display, 이하 'FPD') 제조장치에 관한 것으로서, 특히 기판 반송에 관여하는 로드락 챔버와 반송챔버를 하나의 챔버로 통합시키고, 공정챔버 내에 설치되어 기판의 들고 내림에 관여하는 외부 승강바를 접이식으로 채택한 FPD 제조장치에 관한 것이다.

- <23> 건식식각장치(Dry Etcher), 화학기상증착장치(Chemical Vapor Deposition Apparatus), 및 스퍼터(Sputter) 등과 같은 FPD 제조장치는 통상 3개의 진공챔버를 포함한다. 공정이 진행될 기판을 외부로부터 받아들이거나 공정이 끝난 기판을 외부로 내보내는데 사용되는 로드락 챔버(Loadlock Chamber), 플라즈마나 열에너지를 이용하여 막을 증착하거나 에칭 등을 수행하는 데 사용되는 공정챔버(Process Chamber) 및 기판을 로드락 챔버에서 공정챔버로 또는 그 반대로 반송하는데 사용되는 공간인 반송챔버(Transfer Chamber)가 바로 그것이다. 이때 상기 각 챔버들 사이는 개폐가 가능한 문에 의하여 분리되어 있다.
- <24> 도 1은 종래의 FPD 제조장치를 설명하기 위한 평면도이다. 도 1을 참조하면, 반송챔버(20) 내에는 로봇(robot, 22)이 설치된다. 상기 로봇(22)은 한개의 암(22a)과 암 끝에 달린 핸드(22b)로 구성된다. FPD 기판(40)은 로봇의 핸드(22b) 위에 올려져 로드락 챔버(10)에서 공정챔버(30)로 또는 그 반대로 반송된다.
- <25> 공정챔버(30)에서는 기판(40)이 기판 지지대(substrate supporting plate, 36) 상에 올려 놓여진 상태에서 공정이 진행된다. 기판(40)은 내부 승강판(32) 또는 외부 승강바(34)의 도움을 받아 기판 지지대(36)로부터 들어올려지거나 기판 지지대(36)로 내려놓여진다.
- <26> 내부 승강판(32)은 기판(40)의 밑공간에 위치하지만, 외부 승강바(34)는 기판(40)의 밑공간이 아닌 외측공간에 위치한다. 외부 승강바(34)는 그 위 끝부분이 수평방향으로 절곡되어 있으며 그 절곡부위가 기판(40) 쪽으로 향하도록 수직축이 회전하면 기판(40)이 외부 승강바(34) 상에 올려 놓여질 수 있게 된다. 내부 승강판(32) 외에 외부 승강바(34)가 더 설치되는 이유는 기판의 신속한 반송과 기판을 들어올리고 내리는 과정에서 기판의 처짐을 방지하기 위한 것이다.

- <27> 내부 승강편(32)은 기판(40)의 가장자리로부터 기판중앙부 방향으로 대략 15mm 이내를 지지하도록 설치된다. 따라서 기판(40)의 중앙부분은 내부 승강편(32)에 의해 지지되지 않는다. 상기와 같이, 내부 승강편(32)을 기판(40)의 중앙부분에 배치하지 못하고 기판의 가장자리 부분에만 배치하는 이유는 여러가지가 있다. 예컨대, 내부 승강편(32)이 기판 지지대(36)를 관통하도록 설치되기 때문에 기판(40)이 기판 지지대(36)에 올려놓여졌을 때, 기판 지지대(36) 중 관통홀이 있는 부위와 그렇지 않는 부위 상의 기판에 온도차나 전위차가 발생하여 에칭 등의 공정 진행 후에 기판(40) 표면에 얼룩이 발생하는 것 등을 들 수 있다.
- <28> 도 2a 내지 도 2f는 종래의 FPD 제조장치의 작동방법을 설명하기 위한 단면도들이다. 이 하에서는 도 2a 내지 도 2f를 참조하여 종래의 FPD 제조장치의 작동방법을 설명한다.
- <29> 먼저 공정챔버(30)에서 소정의 공정이 끝나면 공정완료된 기판(40b)은 기판 지지대(36) 상에 올려놓여진 상태로 잠시 대기하며, 이 때 반송챔버(20)와 공정챔버(30) 사이의 문이 열려 로봇 핸드(22b)가 공정대기 중인 기판(40a)을 가지고 공정챔버(30)로 들어간다. 그러면, 외부 승강바(34)가 상승하면서 수평절곡부위가 상기 로봇 핸드(22b)에 놓여있는 공정전의 기판을 받치도록 수평회전하여 기판(40a)을 받쳐 올리고 로봇핸드(22b)는 공정챔버(30)에서 빠져나와 반송챔버(20)로 돌아온다(도 2a, 도 2b).
- <30> 로봇 핸드(22b)가 반송챔버(20)로 돌아가면 내부 승강편(32)이 상승하여 기판 지지대(36) 상에 올려놓여 있는 공정완료된 기판(40b)을 들어올린다. 그러면, 반송챔버(20)에 있던 로봇핸드(22b)가 다시 공정챔버(30)로 들어간다. 이 때, 내부 승강편(32)이 하강하여 공정완료된 기판(40b)이 로봇핸드(22b) 상에 올려놓여지고 로봇핸드(22b)는 공정완료된 기판(40b)을 가지고 반송챔버(20)로 돌아온다(도 2c, 도 2d).

- <31> 그러면, 공정챔버(30)와 반송챔버(20) 사이의 문이 닫힘과 동시에 내부 승강편(32)과 외부 승강바(34)가 내려와서 공정 대기중인 기판(40a)을 기판 지지대(36) 상에 올려놓고 소정의 공정을 진행한다(도 2e).
- <32> 반송챔버(20)에 있던 로봇핸드(22b)는 로드락 챔버(10)에 있는 기판 보관장소(미도시)에 공정완료된 기판(40b)을 올려놓고, 로드락 챔버(10)의 다른 기판 보관장소(미도시)에 보관중이던 대기 기판(40c)을 꺼내와 다시 공정챔버(30) 방향으로 직진할 자세를 가지고 공정챔버(30)에서의 공정이 끝날 때까지 대기한다(도 2f).
- <33> 이 동안 로드락 챔버(10)와 반송챔버(20) 사이의 문이 닫히고, 공정완료된 기판(40b)이 로드락 챔버(10) 밖으로 배출되고, 새로 처리할 기판(미도시)이 로드락 챔버(10)로 반입되는 기판 교환이 일어난다. 이 때, 공정챔버(30)에서 공정이 진행되는 동안에 상기 기판 교환이 끝나도록 하는 것이 바람직하므로 로드락 챔버(10)의 벤팅(venting) 및 펌핑(pumping)이 신속히 이루어지는 것이 중요하다.
- <34> 상술한 종래의 FPD 제조장치는 기판의 반송을 위해서 2개의 챔버, 즉, 로드락챔버(10) 및 반송챔버(20)가 사용된다. 따라서, 그 설치공간이 많이 요구되어 공간 효율이 매우 낮다. 또한, 이를 유지하기 위한 진공펌프, 밸브, 각종 제어장치 등이 별도로 마련되어야 하므로 제조장치의 가격도 고가로 되어 FPD의 제조비용도 증가하게 된다. 그리고, 근래 들어 FPD 제조를 위한 FPD 기판의 크기가 확대되는 추세로서, 현재 거의 2m×2m 정도로 기존 대비 4배 가까이 확대된 상태이므로 기판 반송을 위해 2개의 챔버를 구비한다면 클린 룸(Clean Room) 공간이 지나치게 많이 소요되는 문제점이 있다.
- <35> 한편, 내부 승강편(32)이 기판(40)의 가장자리로부터 대략 15mm 이내의 주변부에만 설치되기 때문에 외부 승강바(34) 수평절곡부위를 너무 길게하면 내부 승강편(32)에 외부 승강바

(34)의 수평절곡부위가 걸려서 외부 승강바(34)가 회전하여 기판(40) 밑으로 들어갈 수 없는 문제점이 있다. 이를 피하기 위해서는 외부 승강바(34)의 수평 절곡부위를 짧게 할 수 밖에 없고, 외부승강바(34)를 짧게 하면 외부 승강바(34)를 이용하더라도 기판(40)의 가장자리 부분 밖에 지지할 수 없는 문제점이 있다.

<36> 특히, FPD 기판이 대형화 되면서 내부 승강편(32)의 갯수가 증가하고 및 간격도 좁아질 필요가 있기 때문에 이러한 상황은 더욱 심각한 문제가 된다.

<37> 더구나, FPD 기판의 크기가 2m×2m 정도까지 대형화됨으로 인해 이와 같이 기판(40)의 가장자리만을 들어올리게 되면 기판(40)에 휨 현상이 지나치게 발생하게 되어 기판(40)이 깨지거나 로봇핸드(22b)가 기판(40)의 아랫쪽으로 들어갈 수 없어 반송이 불가능한 상황이 발생하기 쉽다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<38> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 기판 반송에 기여하는 로드락 챔버와 반송챔버를 하나의 챔버로 통합시켜 제조장치의 구조를 간단하게 함과 동시에 클린룸의 부피를 감소시키는 FPD 제조장치의 제공에 있다.

<39> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, FPD 제조장치 중 공정챔버내에 설치되는 외부 승강바가 기판의 좀 더 가운데 부분을 지지할 수 있도록 접이식 외부 승강바를 채택하여 상술한 종래의 문제점을 해결할 수 있는 FPD 제조장치를 제공하는 데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <40> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 FPD 제조장치는, 공정이 진행되는 공정챔버; 상기 공정챔버 내에 설치되며, 기판이 놓여지는 기판 지지대; 상기 공정챔버와 연결되도록 설치되어 기판을 외부에서 상기 공정챔버로 반입시키거나 또는 상기 공정챔버 내에 있는 기판을 외부로 반출시키는 경유지로 사용되는 반송챔버; 상기 반송챔버 내에 설치되며, 상기 공정챔버와 상기 반송챔버 사이를 왕복하여 기판을 운반하는 로봇; 상기 기판지지대 중 반입된 기판이 놓여질 부분에 위치되며, 상하운동 가능하게 설치되어 기판을 들어올리거나 내려놓는 복수개의 내부 승강편; 및 상기 기판지지대 중 반입된 기판이 놓여질 부분의 외측에 위치되며 상하운동 가능하도록 설치되는 수직축과, 상기 수직축의 상단에 구비되는 제1관절에 의해 상기 수직축과 수직으로 연결되는 외측지지대 및 상기 외측지지대의 말단에 구비되는 제2관절에 의해 상기 외측지지대와 연결되는 내측지지대를 포함하여 상기 수평지지대가 상기 제2관절을 중심으로 접히는 구조인 접이식 외부승강바;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <41> 여기서, 상기 접이식 외부 승강바는 상기 내부 승강편의 간섭없이 완전히 펴지고, 펴짐 시에 상기 내부 승강편보다 더 기판의 가운데 부분을 지지하도록 설치되는 것이 바람직하다.
- <42> 그리고, 상기 외부 승강바의 수직축은 상기 공정챔버 벽의 내부공간에 설치될 수 있으며, 이 때, 상기 외부 승강바가 설치된 공정챔버의 내측벽에는 상기 공정챔버 벽 내로 접혀 들어온 상기 수평지지대를 보호하기 위한 차단문이 더 설치되는 것이 바람직하다.
- <43> 한편, 상기 로봇의 핸드는 두개의 핑거를 가지는 것이 바람직하고, 이 때, 상기 핑거에는 기판을 지지하기 위한 기판지지날개가 상기 핑거의 바깥쪽으로 더 분기되어 설치되며, 상기 기판지지날개는 상기 외부 승강바의 접고 펴짐에 간섭하지 않는 범위 내에서 상기 외부 승강바가 기판을 지지하는 지점보다 더 기판의 가장자리까지 뻗는 것이 바람직하다.

- <44> 이하에서, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명한다.
- <45> 도 3a를 참조하면, 본 발명의 FPD 제조장치는 공정이 진행되는 공정챔버(130)와 기판의 반송에 이용되는 반송챔버(120)로 구성된다. 이때, 상기 반송챔버(120)는 상기 공정챔버(130)와 연결되도록 설치되어 기판을 외부에서 공정챔버(130)로 반입시키거나 또는 공정챔버(130) 내에 있는 공정이 완료된 기판을 외부로 반출시키는 경유지로 사용된다. 즉, 본 발명의 반송챔버(120)는 종래의 FPD 제조장치의 로드락 챔버(10)와 반송챔버(20) 역할을 겸하는 것이다.
- <46> 먼저, 상기 반송챔버(120)에는 기판(140)을 자신의 핸드위에 올려놓고 반송하는 로봇(122)이 설치된다
- <47> FPD 제조공정의 공정시간을 단축하려면 짧은 시간 내에 반송챔버(120)에서 벤팅, 펌핑, 그리고 기판 교환이 이루어져야 한다. 즉, 반송챔버(120)의 부피가 크면 벤팅, 펌핑 등에 많은 시간이 소요되므로 반송챔버(120)의 부피가 기판 반송시간을 결정하는 가장 큰 변수가 되는 것이다. 따라서, 반송챔버(120)의 부피를 줄이는 것이 공정시간을 단축하는 것인데, 종래와 같이 로봇(122)의 아암이 회전하는 구조인 경우 로봇 아암의 회전반경으로 인하여 반송챔버(120)의 부피가 증가될 수 밖에 없다. 따라서 로봇(122)의 회전반경을 작게 하여 반송 챔버의 부피를 감소시키기 위해서는 도 3a에 도시된 바와 같이, 로봇 아암에 관절(124)을 설치하여 로봇 아암이 회전을 하지 않고도 반송챔버(120)와 공정챔버(130) 사이를 왕복운동할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 또한 관절이 있는 아암을 사용하는 것보다도 도 3b에 도시된 바와 같이, 슬라

이더(slidebar) 방식으로 직선왕복운동하는 로봇(122')을 사용하여 반송챔버(120)의 부피를 효과적으로 줄이는 것이 더욱 바람직하다.

<48> 한편, 로봇(122)은 너무 많은 핑거를 가지면 로봇(122)이 무거워져서 로봇(122) 자체의 처짐이 지나치게 많이 발생하거나 핑거(126) 자체의 비틀림 현상 등이 발생한다. 따라서, 상기 로봇(122)의 무게를 최소로 하기 위해서 두개의 핑거(126)만을 갖도록 하는 것이 바람직하다. 상기 로봇에 의하여 운반되는 기관(140)의 처짐을 방지하기 위해서 로봇(122)의 핑거(126) 수를 늘리는 것이 좋지만, 본 발명에서 기관의 처짐은 접이식 외부 승강바(134)에 의해 최소화될 수 있기 때문에 로봇의 핑거(126)는 기관(140)의 균형을 잡을 수 있는 최소한의 갯수인 2개로 족하다.

<49> 내부 승강편(132)이나 외부 승강바(134)의 도움을 받지 아니하고 로봇 핑거(126)만이 기관을 지지할 경우, 예컨대 로봇 핑거(126)로 기관을 반송중인 경우, 로봇 핑거(126)가 너무 기관(140)의 가운데 부분만을 지지하면 기관(140)의 가장자리 부분이 아래로 처지고, 너무 기관(140)의 가장자리 부분만을 지지하면 기관(140)의 가운데 부분이 아래로 처지는 문제점이 있다. 따라서, 도 4a에 도시된 바와 같이, 너무 가운데 부분만 지지하지 않도록 상기 핑거(126)의 바깥쪽으로 기관 지지날개(170)를 더 분기시켜 기관의 처짐을 방지하는 것이 바람직하다. 이때, 도 4a에 도시된 바와 같이, 상기 기관지지날개(170)는 외부 승강바의 수평 지지대(134e)가 완전히 펴졌을 때 외부 승강바의 수평지지대(134e) 말단이 지지하는 기관의 위치보다 기관의 가장자리 쪽으로 더 지지할 수 있도록 설치되는 것이 바람직하다. 물론, 이때 수평지지대(134)의 접고 펴짐에 기관지지날개(170)가 간섭하지 않는 범위이어야 한다. 설명하지 않은 참조번호 160은 공정챔버(130) 내의 기체를 배기시키기 위한 펌핑포트이다.

- <50> 다음으로, 상기 공정챔버(130) 내에는 기판(140)이 올려놓여지는 기판 지지대(136)가 설치되고, 기판의 승강을 위한 내부 승강편과 접이식 외부 승강바가 더 설치된다.
- <51> 상기 내부 승강편(132)은 상기 기판지지대 중 반입되는 기판(140)의 아랫부분에 위치하며 기판을 들어올리거나 내려놓을 수 있도록 상하운동 가능하게 복수개 설치된다.
- <52> 그리고, 도 4a 내지 도 4c를 참고하면, 본 발명에 적용된 접이식 외부 승강바(134)에는 수직축(134c)과 수평 지지대(134e)가 포함된다는 것을 알 수 있다.
- <53> 상기 수직축(134c)은 상기 기판지지대(136) 중 기판이 놓여지는 부위 외측에 설치될 수도 있고, 공정챔버(130)의 벽 내부공간(150)에 설치될 수도 있다. 본 실시예에서는 상기 수직축(134c)이 공정챔버(130)의 벽 내부공간(150)에 설치되며, 구동모터(190)에 의해 상하운동이 가능하도록 구비된다.
- <54> 그리고, 상기 수평 지지대(134e)는 다시 내측지지대(134a)와 외측지지대(134b)로 나뉘어 진다. 상기 외측지지대(134b)는 상기 수직축(134c)의 상단에 상기 수직축(134c)과 수직으로 절곡되어 설치된다. 이때, 상기 수직축(134c)과 상기 외측지지대(134b)는 상기 외측지지대(134b)와 수직축(134c)과의 연결부위에 형성되는 제 1 관절(E1)에 의하여 연결된다. 즉, 상기 외측지지대(134b)는 상기 제 1 관절(E1)에 의하여 상기 수직축(134c)을 중심으로 회전운동할 수 있도록 설치되는 것이다.
- <55> 또한 상기 내측지지대(134a)는 상기 외측지지대(134b)의 말단에 상기 외측지지대와 평행하게 설치되며, 상기 외측지지대와 상기 내측지지대의 연결부위에는 제 2 관절(E2)이 설치된다. 즉, 상기 내측지지대(134a)는 상기 제 2 관절에 의하여 상기 외측지지대(134b)와 연결되고, 상기 제 2 관절을 중심으로 회전운동할 수 있도록 구비되는 것이다. 물론 상기 수평

지지대(134e)에는 제 1, 2 관절 이외에 여러개의 관절이 더 설치되어도 무방하나 필요이상으로 관절을 많이 설치하여 장치를 복잡하게 할 필요는 없다.

<56> 공정챔버(130)의 내측벽에는 수평 지지대(134e)가 공정챔버(130)의 벽 내의 공간(150)으로 접혀 들어온 경우에 공정가스나 플라즈마 등의 환경으로부터 수평 지지대(134e)를 보호하기 위하여 차단문(150a)이 설치된다. 이때, 상기 차단문(150a)은 상하방향으로 열리고 닫히는 구조가 바람직하다.

<57> 상술한 바와 같이, 외부 승강바의 수평 지지대(134e)를 접이식으로 구비하면 단순회전하는 종래의 승강바에 비해, 좁은 공간에서도 기판(140)의 중심부까지 내부 승강편(132)의 간섭 없이 진출하여 기판을 지지할 수 있으므로, 넓은 기판의 공정시에도 기판의 가운데 부분이 처지는 현상이 발생하지 않게 기판(140)을 반송할 수 있다.

<58> 도 4d, 4e, 4f, 4g는 상기 접이식 외부 승강바(134) 관절구조의 예 및 작동예를 설명하기 위한 도면이다. 본 실시예에서는 상기 외부 승강바(134)의 관절구조로 벨트식과 관절식의 2가지 방식이 개시된다.

<59> 먼저, 상기 접이식 외부 승강바(134)의 벨트식 구조와 작동 방식을 설명한다.

<60> 도 4d 및 4e에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 관절(E1)에는 고정벨트폴리(180a)가 설치되고, 상기 제 2 관절(E2)에는 종동벨트폴리(180b)가 설치된다. 그리고 상기 고정벨트폴리와 상기 종동벨트폴리는 스틸벨트(steel belt, 180c)에 의해 연결된다. 상기 고정벨트폴리(180a)는 상기 수직축(134c)의 상단 중심부에 고정되어 위치되고, 상기 수직축의 회전에 의하여 함께 회전할 수 있도록 구비된다. 또한, 상기 종동벨트폴리(180b)는 상기 스틸벨트(180c)에 의해 상기 고정벨트폴리(180a)의 회전에너지를 전달받아 회전하도록 구비된다. 즉, 상기 종동벨트폴리

(180b)는 상기 고정벨트폴리(180a)에 의해 회전하고, 그 회전은 상기 내측지지대(134a)를 동시에 회전시키는 것이다. 따라서, 상기 고정벨트폴리(180a)가 회전하면 그에 연결된 외측지지대(134b)가 동시에 회전하고, 상기 스틸벨트(180c)에 의해 상기 고정벨트폴리(180a)에 연결된 종동벨트폴리(180b)가 회전하면 상기 내측지지대(134a)도 함께 회전한다. 결국, 상기 외측지지대(134b)가 도 4d에 도시된 바와 같이 공정챔버내부로 회전하면, 상기 내측지지대(134a)도 함께 회전하여 상기 수평지지대(134e)가 펴지는 것이다. 이때, 고정벨트폴리(180a)와 종동벨트폴리(180b)의 회전비는 2:1이 되도록 하여, 상기 외측지지대(134b)가 90° 회전하는 동안 상기 내측지지대(134a)는 180° 회전하도록 구비되는 것이 바람직하다.

<61> 다음으로 상기 접이식 외부승강바(134)의 관절식 구조와 작용을 설명한다.

<62> 상기 관절식 구조를 가지는 외부승강바 역시 수직축(134c)과 수평지지대(134e)로 구성된다. 다만, 상기 수평지지대(134e)에는 상기 벨트식 구조와 달리 외측지지대(134b)와 내측지지대(134a) 외에 보조 지지대(180f)가 더 구비된다. 이때, 도 4f 및 4g에 도시된 바와 같이, 상기 외측지지대(134b)와 상기 수직축(134c)은 제3관절(E3)에 의하여 연결되며, 상기 외측지지대(134b)는 상기 제3관절(E3)에 의해 회전가능하도록 설치된다. 즉 상기 외측지지대(134b)는 상기 수직축(134c)의 회전에 의하여 함께 회전하도록 구비되는 것이다. 그리고 상기 내측지지대(134a)는 상기 외측지지대(134b)의 다른 말단에 제4관절(E4)에 의하여 회전가능하도록 고정 설치된다. 또한, 상기 수직축의 공정챔버 내측벽 쪽으로 인접된 소정부위에 제1보조관절(E5)을 고정설치하고, 상기 제1보조관절(E5)에 상기 보조지지대(180f)의 일 말단을 회전가능하도록 고정 설치한다. 상기 보조지지대(180f)의 다른 말단은 상기 내측지지대(134a) 말단 중 상기 제4관절(E4)에 연결된 말단의 연장부위에 제2보조관절(E6)에 의하여 회전가능하게 고정 설치된다. 이때, 도 4f 및 4g에 도시된 바와 같이, 상기 보조지지대(180f)는 그 양단이 소정

길이만큼 수직으로 절곡된 구조인 것이 바람직하다. 따라서, 도 4g에 도시된 바와 같이, 상기 외측지지대(134b)가 상기 공정챔버의 내측벽 공간 내부에 접힌 상태로 위치되는 경우에는 상기 보조지지대(180f)에 의하여 상기 제2보조관절(E6)에 고정된 상기 내측지지대(134a)의 연장부분이 상기 제4관절(E4)의 반대 방향에 위치되므로 상기 내측지지대(134a)가 접혀서 상기 내측벽의 공간내로 위치된다.

<63> 그 후, 도 4f에 도시된 바와 같이, 상기 외측지지대(134b)가 상기 수직축(134c)의 회전에 의하여 상기 내측벽면에 수직하게 회전되는 경우에는, 상기 내측지지대(134a)의 연장부분이 상기 보조지지대(180f)에 의하여 상기 외측지지대(134b) 방향으로 위치되므로 상기 내측지지대(134a)는 상기 외측지지대(134b)와 분리되어 퍼지게 된다.

<64> 상술한 바와 같이, 상기 접이식 외부승강바를 구성함으로써 상기 내측 지지대(134a)의 말단이 내부 승강판(132)의 방해를 받지 않고 기판의 가운데 부분까지 깊숙히 지지할 수 있게 된다.

<65> 이러한 구조는 하나의 예에 불과하며 실제로 다양한 방식에 의하여 본 발명의 범주에 포함되는 구성이 가능하다.

【발명의 효과】

<66> 상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 기판 반송에 기여하는 로드락 챔버와 반송챔버를 하나의 챔버(120)로 통합시키고, 직선왕복운동만 하는 로봇(122, 122')을 채택함으로써 장치가 차지하는 공간을 획기적으로 줄일 수 있으며 장치가격을 낮출 수 있다. 그리고, 접이식 외부 승강바(134)를 채택함으로써 내부 승강판(132)의 간격이 좁더라도 이들의 간섭없이 기판(140)

의 가운데 깊숙한 부분을 지지할 수 있게 된다. 따라서 기판의 휨을 방지할 수 있다. 또한 기판지지날개(170)의 도움으로 기판의 처짐을 최소화하면서 기판을 반송할 수 있게 된다.

<67> 본 발명은 상기 실시예에만 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 많은 변형이 가능함은 명백하다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

공정이 진행되는 공정챔버;

상기 공정챔버 내에 설치되며, 기판이 놓여지는 기판 지지대;

상기 공정챔버와 연결되도록 설치되어 기판을 외부에서 상기 공정챔버로 반입시키거나 또는 상기 공정챔버 내에 있는 기판을 외부로 반출시키는 경유지로 사용되는 반송챔버;

상기 반송챔버 내에 설치되며, 상기 공정챔버와 상기 반송챔버 사이를 왕복하여 기판을 운반하는 로봇;

상기 기판지지대 중 반입된 기판이 놓여질 부분에 위치되며, 상하운동 가능하게 설치되어 기판을 들어올리거나 내려놓는 복수개의 내부 승강편; 및

상기 기판지지대 중 반입된 기판이 놓여질 부분의 외측에 위치되며 상하운동 가능하도록 설치되는 수직축과, 상기 수직축의 상단에 구비되는 제1관절에 의해 상기 수직축과 수직으로 연결되는 외측지지대 및 상기 외측지지대의 말단에 구비되는 제2관절에 의해 상기 외측지지대와 연결되는 내측지지대를 포함하여 상기 수평지지대가 상기 제2관절을 중심으로 접히는 구조인 접이식 외부승강바;를 포함하는 것을 특징으로 하는 FPD 제조장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 접이식 외부 승강바는 상기 내부 승강편의 간섭없이 완전히 펴지고, 펴짐시에 상기 내부 승강편이 지지하는 기판의 부분보다 더 기판의 가운데 부분을 지지하도록 설치되는 것을 특징으로 하는 FPD 제조장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 제1관절과 상기 제2관절은 동력전달수단에 의하여 연결되고, 상기 제1관절은 상기 수직축의 회전에 의하여 회전되며, 상기 제2관절은 상기 제1관절의 회전운동 에너지가 상기 동력전달수단에 의하여 전달되어 상기 제1관절과 연동, 회전하는 것을 특징으로 하는 FPD제조장치.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 동력전달수단은,
벨트인 것을 특징으로 하는 FPD제조장치.

【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 벨트는,
스틸 벨트(steel belt)인 것을 특징으로 하는 FPD제조장치.

【청구항 6】

제1항에 있어서, 상기 외부승강바는,
그 일단이 상기 수직축의 상기 공정챔버의 벽쪽으로 이웃하게 설치되는 제1보조 관절에 의하여 상기 수직축과 독립하여 회전가능하도록 연결되며, 그 타단이 상기 내측지지대의 상기 제2관절에 연결된 말단의 연장부위에 제2보조관절에 의하여 연결되는 보조지지대를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 FPD 제조장치.

【청구항 7】

제6항에 있어서, 상기 보조지지대는,

그 양단이 소정 길이만큼 수직으로 절곡된 구조인 것을 특징으로 하는 FPD 제조장치.

【청구항 8】

제1항에 있어서, 상기 외부 승강바의 수직축은 상기 공정챔버 벽의 내부공간에 설치되는 것을 특징으로 하는 FPD 제조장치.

【청구항 9】

제8항에 있어서, 상기 공정챔버의 내측벽에는 상기 공정챔버 벽 내로 접혀 들어온 상기 수평지지대를 상기 공정챔버의 공정가스로부터 차단하기 위한 차단문이 더 설치되는 것을 특징으로 하는 FPD 제조장치.

【청구항 10】

제1항에 있어서, 상기 로봇은,

전후운동이 가능한 슬라이딩 방식에 의하여 움직이는 구조인 것을 특징으로 하는 FPD 제조장치.

【청구항 11】

제1항에 있어서, 상기 로봇은,

로봇암의 소정 부위에 관절이 구비되어, 회전하지 않고도 상기 반송챔버와 공정챔버를 왕복할 수 있는 것을 특징으로 하는 FPD 제조장치.

【청구항 12】

제1항에 있어서, 상기 로봇은,

두개의 핑거를 가지는 것을 특징으로 하는 FPD 제조장치.

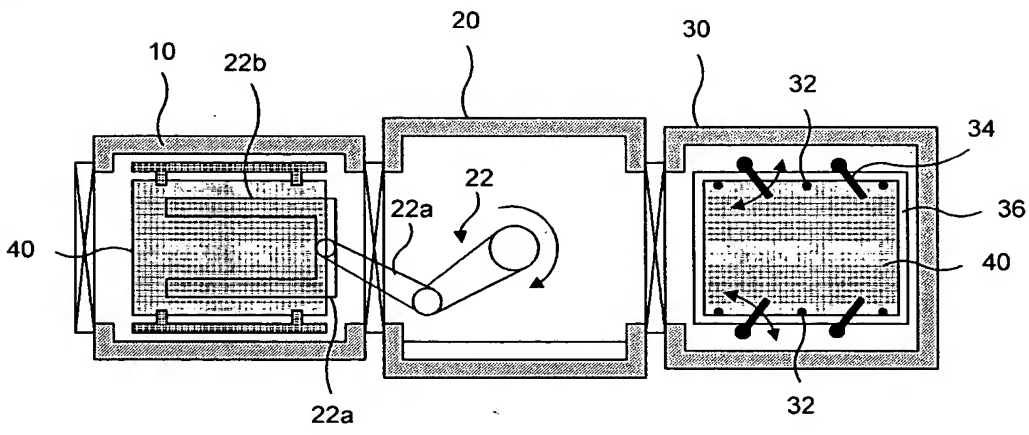
【청구항 13】

제12항에 있어서, 상기 핑거는,

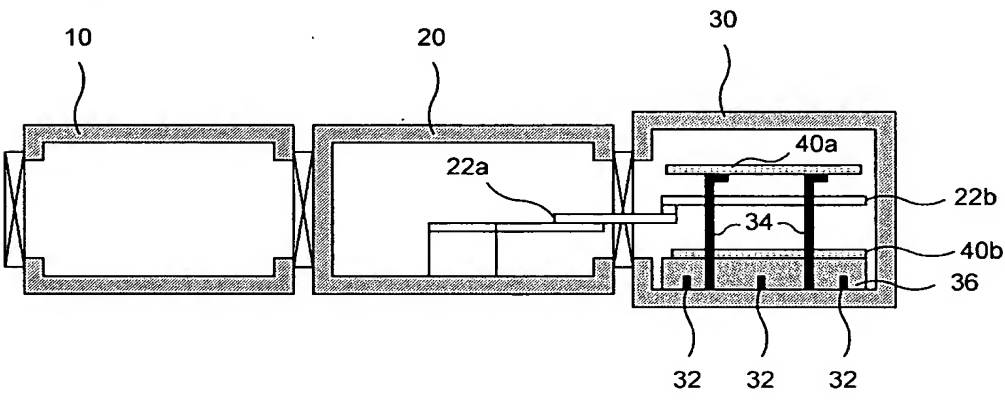
각 핑거의 외측 소정 부분에 기판 지지날개가 복수개 분기되어 구비되며, 상기 기판 지지날개의 길이는 상기 외부 승강바의 회전 운동에 간섭되지 않는 범위내에서 가장 길게 형성되는 것을 특징으로 하는 FPD 제조장치.

【도면】

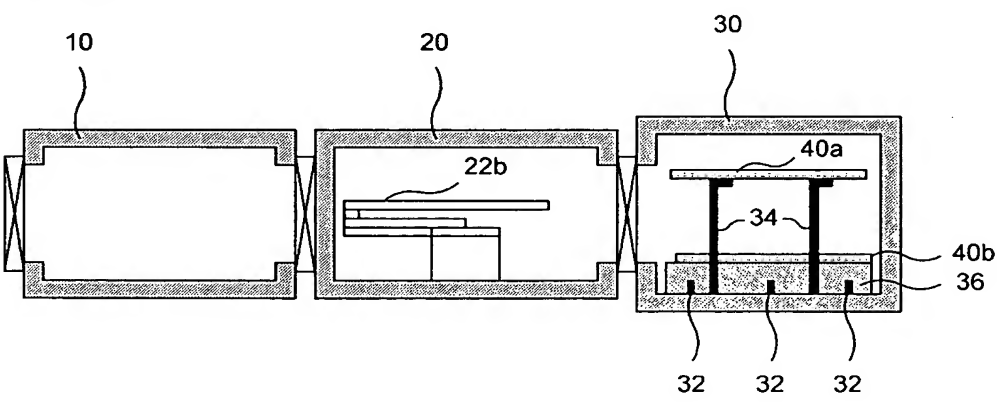
【도 1】



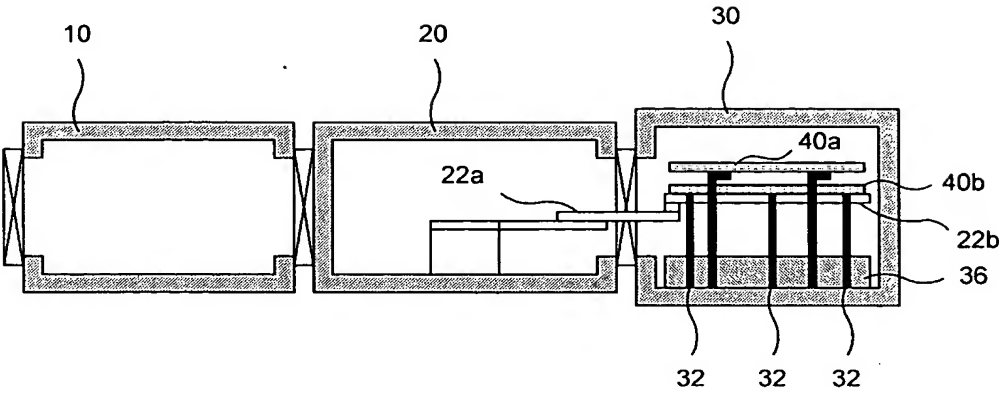
【도 2a】



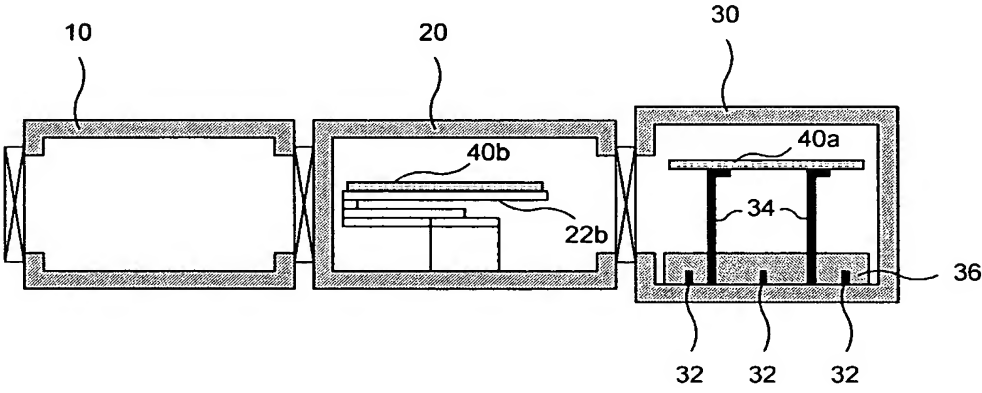
【도 2b】



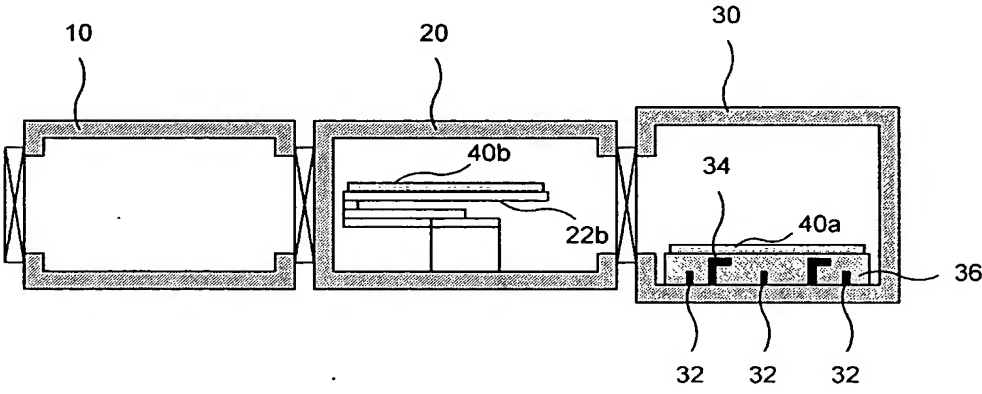
【도 2c】



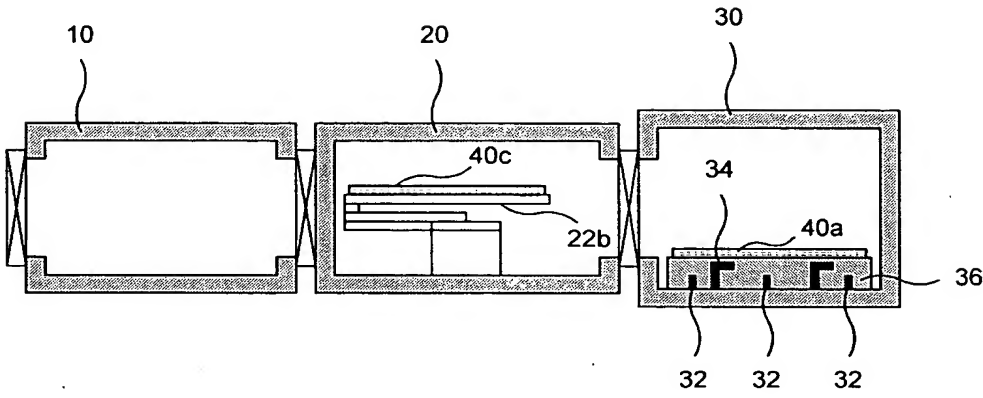
【도 2d】



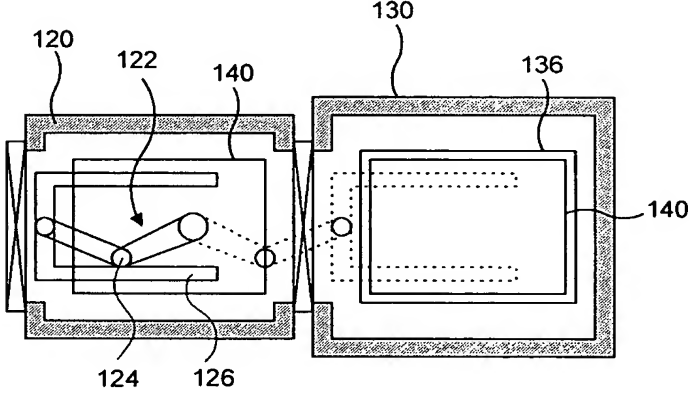
【도 2e】



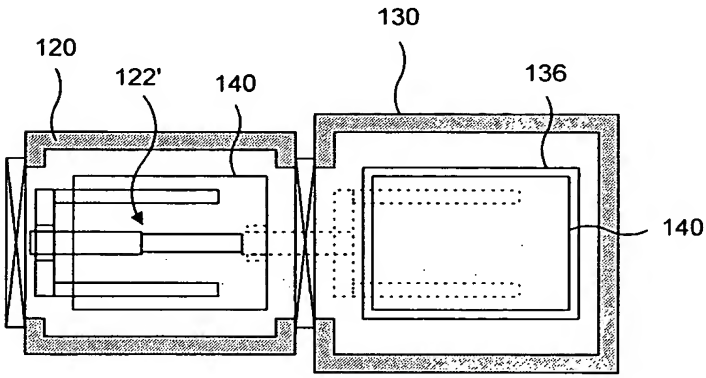
【도 2f】



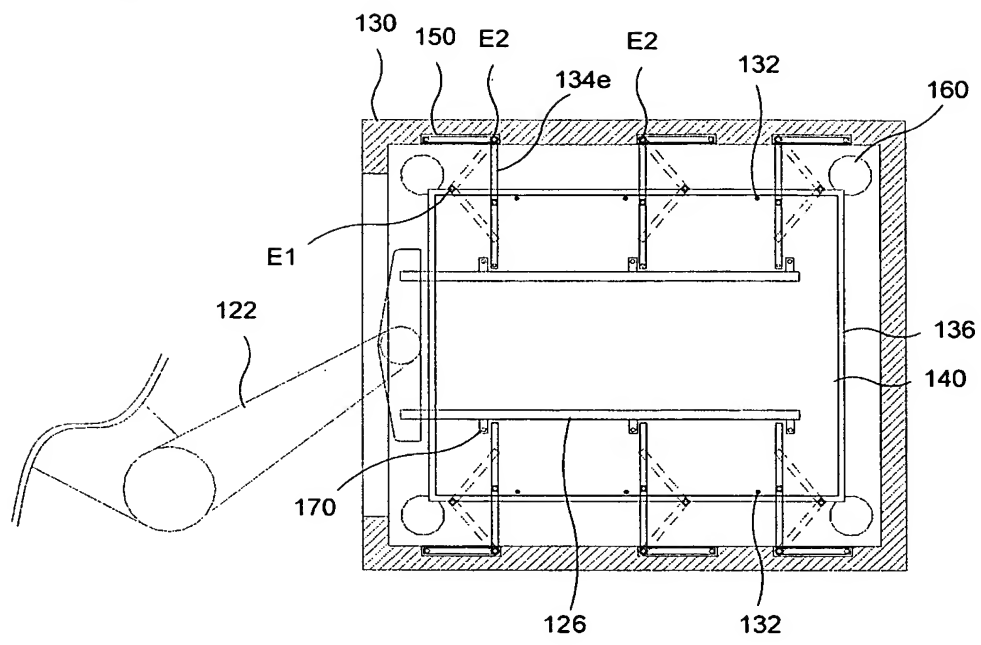
【도 3a】



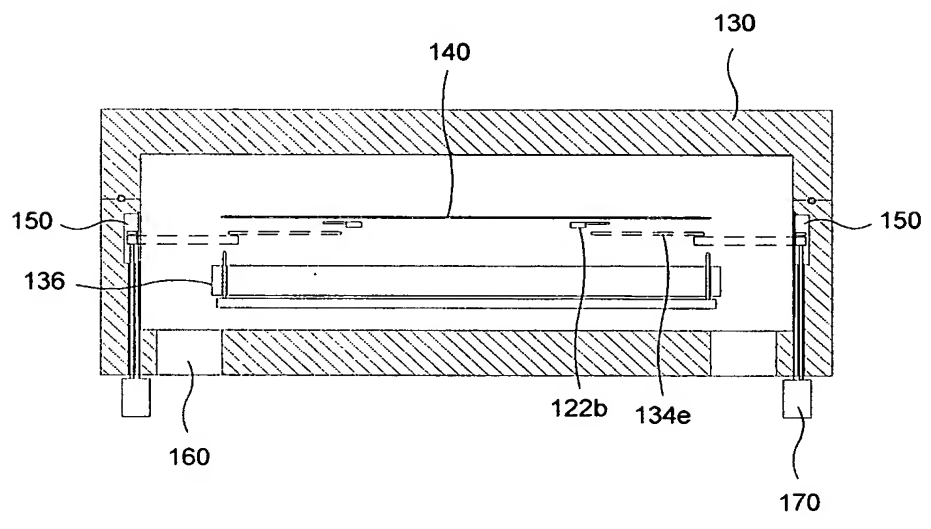
【도 3b】



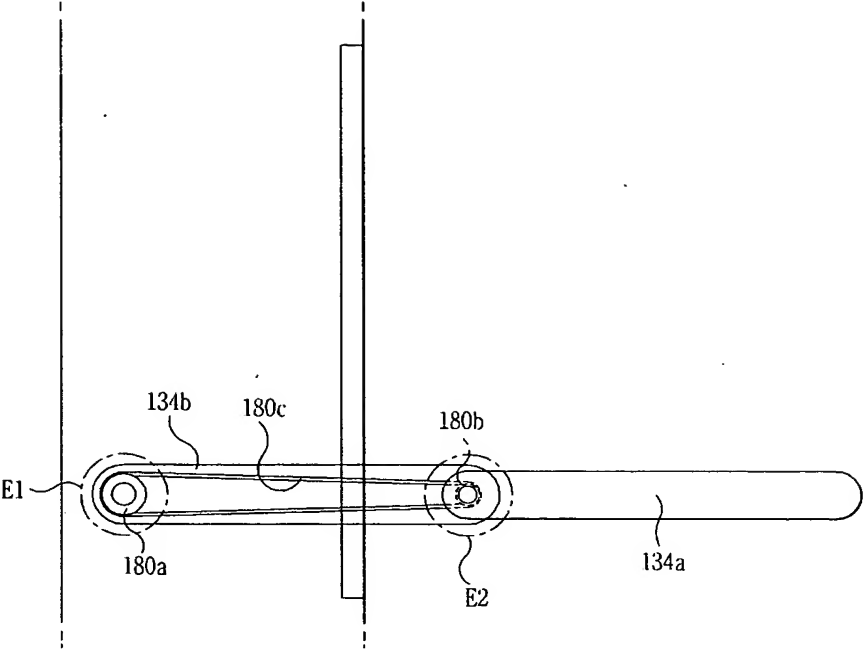
【도 4a】



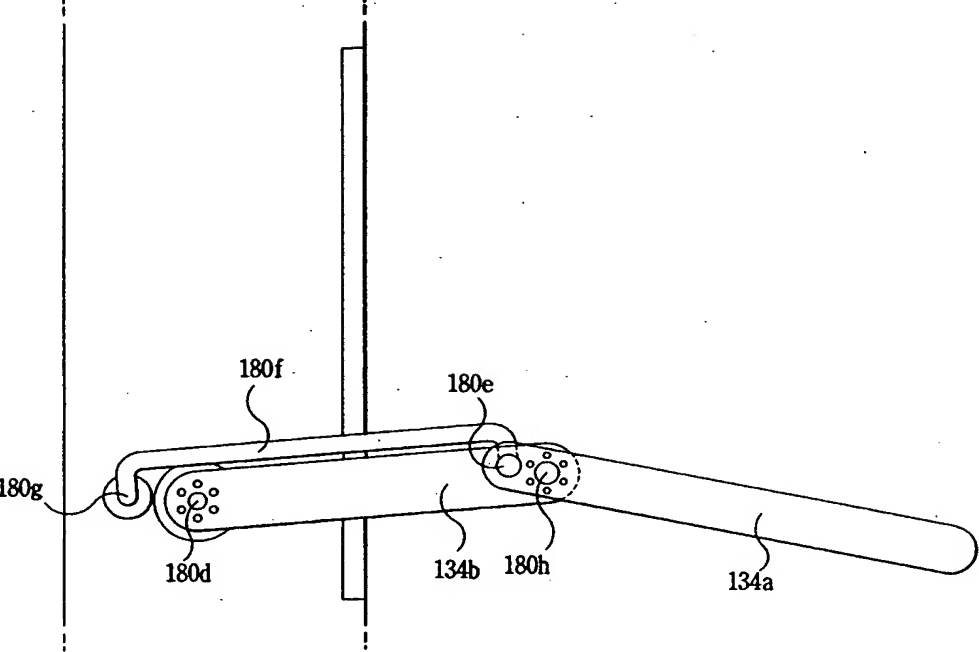
【도 4b】



【도 4e】



【도 4f】



【도 4g】

